

**DERWENT-ACC-NO: 2002-377498**

**DERWENT-WEEK: 200241**

**COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE: Thermal spray coating method for inner face of metal tube, involves inserting bent torch inside metal tube and moving the torch along the axis of tube**

**PATENT-ASSIGNEE: MAGOME M[MAGOI] , SHINWA KOGYO KK[SHINN]**

**PRIORITY-DATA: 2000JP-0252149 (August 23, 2000)**

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
<b>JP 2002060923 A</b>	<b>February 28, 2002</b>	<b>N/A</b>	<b>007</b>	<b>C23C 004/16</b>

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
<b>JP2002060923A</b>	<b>N/A</b>	<b>2000JP-0252149</b>	<b>August 23, 2000</b>

**INT-CL (IPC): B05B007/16, B05D001/10 , B05D007/22 , C23C004/06 , C23C004/16 , F16L058/08**

**ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002060923A**

**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY - The bent torch (2) of a thermal spray gun (1), is inserted inside a metal tube. A spray coating is carried out by moving the torch along the axis of tube, while the tube is rotated.**

**DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for the following:**

**(a) Thermal spray; and**

**(b) Thermal spraying apparatus.**

**USE - For forming spray coating on inner face of metal tube used for conveying various fluids.**

**ADVANTAGE - Enables efficient spray coating inside small diameter pipes as bent torch is provided in the spray gun. Spreading of spray material is reliably prevented. Durability of spray gun is improved.**

**DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic view of thermal spray device explaining the thermal spray coating method.**

**Thermal spray gun 1**

**Torch 2**

**CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6**

**TITLE-TERMS: THERMAL SPRAY COATING METHOD INNER FACE METAL TUBE INSERT  
BEND**

**TORCH METAL TUBE MOVE TORCH AXIS TUBE**

**DERWENT-CLASS: M13 P42 Q67**

**CPI-CODES: M13-C;**

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers: C2002-107081**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-295234**

**PAT-NO:** JP02002060923A

**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2002060923 A

**TITLE:** METHOD FOR FORMING SPRAYED COATING ON INNER SURFACE OF METAL TUBE, AND THERMAL SPRAYING GUN AND THERMAL SPRAYING APPARATUS FOR FORMING SPRAY COATING

**PUBN-DATE:** February 28, 2002

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
UMAGOME, MASAKATSU	N/A
NISHIWAKI, HIDEO	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SHINWA KOGYO KK	N/A
UMAGOME MASAKATSU	N/A

**APPL-NO:** JP2000252149

**APPL-DATE:** August 23, 2000

**INT-CL (IPC):** C23C004/16, B05B007/16 , B05D001/10 , B05D007/22 , C23C004/06 , F16L058/08

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To considerably increase the corrosion resistance and durability by depositing, in place of a conventional vinyl chloride lining, a sprayed coating on the inner surface of a metal tube having a diameter of

**SOLUTION:** An angle is formed between a torch and a sprayed coating forming surface by bending the torch 2 side of a thermal spraying gun 1. A wear resistant coating layer 36 is formed on the inner surface of a bent portion of a powder feed pipe 5 in the inside of the thermal spraying gun 1. The torch 2 is cooled with water. The powder feeding apparatus 15 comprises a powder chamber 16, a gear 17, a variable motor 18, a powder charging port 19, a carrier gas inlet 20, a vibrator air inlet 21, a powder discharging port 22, and a powder feeder 23. The film is deposited by using nozzles 4 of the plurality of thermal spraying guns 1 in a manner displaced like comb teeth or by making the thermal spraying guns 1 face each other from openings at both ends in the long metal pipe 5.

**COPYRIGHT: (C)2002,JPO**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-60923  
(P2002-60923A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード* (参考)
C 2 3 C	4/16	C 2 3 C 4/16	3 H 0 2 4
B 0 5 B	7/16	B 0 5 B 7/16	4 D 0 7 5
B 0 5 D	1/10	B 0 5 D 1/10	4 F 0 3 3
	7/22		K 4 K 0 3 1
C 2 3 C	4/06	C 2 3 C 4/06	

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-252149 (P2000-252149)

(22) 出願日 平成12年8月23日 (2000.8.23)

(71) 出願人 390024855

シンワ工業株式会社

東京都文京区本駒込5丁目73番3号

(71) 出願人 596160366

馬込 正勝

奈良県生駒市小明町2116-1

(72) 発明者 馬込 正勝

奈良県生駒市小明町2116の1

(72) 発明者 西脇 英夫

埼玉県所沢市山口971の4

(74) 代理人 100067091

弁理士 大橋 弘

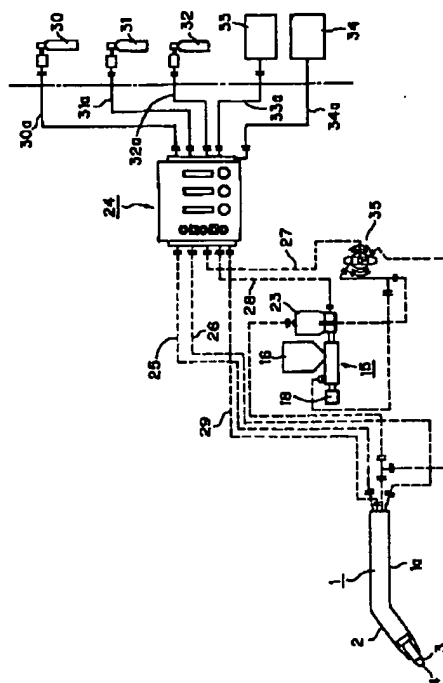
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属管の内面に溶射皮膜を形成する方法及びこの溶射皮膜を形成するための溶射ガン及び溶射装置

(57) 【要約】

【技術課題】 小径金属管の内面に溶射皮膜を形成すること。

【解決手段】 溶射ガン1のトーチ2側を屈曲することにより、溶射皮膜形成面との間に角度がつくようにする。溶射ガン1の内部において、粉体供給管5は、その屈曲部の内面に耐摩耗コーティング層36を形成する。トーチ2部分の冷却は水冷で行う。粉体供給装置15は、パウダーチャンバー16、ギヤ17、可変速モーター18、粉体投入口19、キャリアガス導入口20、バイブレーターエア導入口21、粉体吐出口22、パウダーフィーダー23で構成する。また、複数の溶射ガン1の火口4を、くし型状にズラして用いたり、長尺の金属管5においては、両端の開口から溶射ガン1を対向させて挿入し、成膜作業を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トーチ側を屈曲させた溶射ガンを溶射対象となる金属管内に挿入し、その上で、前記金属管を回転させながら溶射ガンを金属管内において管軸方向に移動させながら金属管の内面に溶射皮膜を形成する方法。

【請求項2】 請求項1において、溶射ガンを固定し、金属管側を管軸方向に移動させながら金属管の内面に溶射皮膜を形成する方法。

【請求項3】 請求項1又は2において、溶射皮膜材料をトーチの中心部から噴出させ、可燃性ガスをこの中心部の周囲に形成した火口から噴出させることにより、溶射皮膜材料を溶融し、これを金属管の内面に衝突させて溶射皮膜を形成する金属管の内面に溶射皮膜を形成する方法。

【請求項4】 請求項1又は2又は3において、溶射ガンは水冷方式により冷却することを特徴とする金属管の内面に溶射皮膜を形成する方法。

【請求項5】 トーチ側を屈曲させて成る溶射ガン本体と、前記トーチの中心部に溶射材料噴出口を形成し、この溶射材料噴出口の周囲に火口を形成し、前記トーチ部に冷却水流路を形成して成る溶射ガン。

【請求項6】 請求項5において、溶射材料が供給される供給管の屈曲部の内面には、耐摩耗材料がコーティングされていることを特徴とする溶射ガン。

【請求項7】 請求項6の耐摩耗材料のコーティングは、供給管の屈曲部内に耐摩耗材料を挿入し、屈曲部において供給管をその外側から加熱し、供給管を回転させ、前記加熱で耐摩耗材料を溶融して屈曲部の内面に皮膜を形成する方法で製作されたものであることを特徴とする溶射ガン。

【請求項8】 請求項6又は7において、用いられる耐摩耗材料はNi-Cr又はこれにボロン又はシリコンを混合した合金粉体であることを特徴とする溶射ガン。

【請求項9】 請求項5又は6又は7又は8において、トーチ内には冷却水通路が形成されていて、この冷却水通路内に加圧冷却水が循環してトーチ部分の過熱を防止するように構成されていることを特徴とする溶射ガン。

【請求項10】 溶射材料が投入されるパウダーチャンバーと、このパウダーチャンバーの底部に水平方向に形成されたギヤ室と、このギヤ室内に組み込まれた定量供給ギヤと、前記定量供給ギヤを駆動するためのモータと、下部にキャリヤーガス導入口を形成すると共にバイブレーターエア供給口を形成し、この導入口と供給口の上部に前記ギヤ室のパウダー供給口を形成し、上部に加圧粉体吐出口を形成して成るパウダーフィーダーとで構成されていることを特徴とする溶射ガンに対して連続的に溶射材料を定量供給するための溶射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種流体を輸送す

るための金属管であって、例えば直径450mm以下の金属管の内面に溶射皮膜を形成する方法と、この方法の実施に用いられる溶射ガン及び溶射材料を供給するための溶射装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の溶射装置において用いられている溶射ガンは、その形状が直線的で、ガン本体の先端にトーチ部が形成されている。このため、従来の溶射ガンを用いて金属管の内面に溶射皮膜を形成するためには、金属管内に溶射ガンを入れ、更に溶射角度は出来るだけ直角に近い角度にすることが必要であることから、溶射できる管径には限界があり、これまでは450mm直径以上の管にのみ適用が可能であった。

【0003】しかし、各種の流体輸送管において、450mm以下の管においても溶射皮膜を形成した金属管の需要は多く、例えば内面に塩化ビニルをライニングした水道用金属管においては、さらに耐食性や耐久性を向上させるために、塩化ビニルライニングに代えて、溶射皮膜を成膜した水道管の供給が要望されている。しかし、このような水道管においては、直径が450mm以上の金属管の需要はそれ程多くなく、一般家庭やビル等において使用されている水道管の径は450mm以下が殆どであることから、このような450mm以下の径の金属管に溶射皮膜を形成することができるならば、塩化ビニルライニングに比較して極めて高い耐食性と耐久性を有する水道配管を施工できる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、主として一般家庭やビル等の水道配管に用いられる450mm以下の金属管の内面に、従来の塩化ビニルライニングに代えて溶射皮膜を成膜し、この皮膜により耐食性と耐久性の向上を画期的に高めることである。更に、水道管以外に、耐食、耐薬品性等のために、450mm以下の小径管の内面に溶射皮膜を形成する場合にも適用可能な溶射方法と、これに用いられる溶射ガンと、溶射装置を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明においては、金属管の内面に溶射被膜を形成する方法において、トーチ側を屈曲させた溶射ガンを溶射対象となる金属管内に挿入し、その上で、前記金属管を回転させながら溶射ガンを金属管内において管軸方向に移動させながら溶射皮膜を形成することを特徴とするものである。

【0006】更に、請求項2に記載の発明においては、請求項1に記載の発明において、溶射ガンを固定し、金属管側を管軸方向に移動させながら溶射皮膜を形成することを特徴とするものである。

【0007】更に、請求項3に記載の発明においては、請求項1又は2に記載の発明において、溶射皮膜材料を

トーチの中心部から噴出させ、可燃性ガスをこの中心部の周囲に形成した火口から噴出させることにより、溶射皮膜材料を溶融し、これを金属管の内面に衝突させて溶射皮膜を形成することを特徴とするものである。

【0008】更に、請求項4に記載の発明においては、請求項1又は2又は3に記載の発明において、溶射ガンは水冷方式により冷却することを特徴とするものである。

【0009】更に、請求項5に記載の発明においては、溶射ガンにおいて、トーチ側を屈曲させて成る溶射ガン本体と、前記トーチの中心部に溶射材料噴出口を形成し、この溶射材料噴出口の周囲に火口を形成し、前記トーチ部内に冷却水流路を形成したことを特徴とするものである。

【0010】更に、請求項6に記載の発明においては、請求項5に記載の発明において、溶射材料が供給される供給管の屈曲部の内面には、耐摩耗材料がコーティングされていることを特徴とするものである。

【0011】更に、請求項7に記載の発明においては、請求項6に記載の発明において、耐摩耗材料のコーティングは、供給管の屈曲部内に耐摩耗材料を挿入し、屈曲部において供給管をその外側から加熱し、供給管を回転させ、前記加熱で耐摩耗材料を溶融して屈曲部の内面に皮膜を形成する方法で製作されたものであることを特徴とするものである。

【0012】更に、請求項8に記載の発明においては、請求項6又は7に記載の発明において、用いられる耐摩耗材料はNi-Cr又はこれにボロン又はシリコンを混合した合金粉体であることを特徴とするものである。

【0013】更に、請求項9に記載の発明においては、請求項5又は6又は7又は8に記載の発明において、トーチ内には冷却水通路が形成されていて、この冷却水通路内に加圧冷却水が循環してトーチ部分の過熱を防止するように構成されていることを特徴とするものである。

【0014】更に、請求項10に記載の発明においては、溶射ガンに対して連続的に溶射材料を定量供給するための溶射装置において、溶射材料が投入されるパウダーチャンバーと、このパウダーチャンバーの底部に水平方向に形成されたギヤ室と、このギヤ室内に組み込まれた定量供給ギヤと、前記定量供給ギヤを駆動するためのモータと、下部にキャリアガス導入口を形成すると共にバイブレーターエア供給口を形成し、この導入口と供給口の上部に前記ギヤ室のパウダー供給口を形成し、上部に加圧粉体吐出口を形成して成るパウダーフィーダーとで構成されていることを特徴とするものである。

【0015】

【作用】溶射材料は粉体供給装置から定量ずつ連続的に溶射ガンに供給されてトーチの中心部から噴出する。一方、トーチの火口には可燃性ガスが供給され、ここに噴射燃焼炎が形成される。溶射材料はこの燃焼炎で溶融さ

れ、噴射炎の運動エネルギーにより金属管の内面に衝突し、ここに積層して溶射皮膜を成膜する。この溶射において、溶射ガンのトーチ側は屈曲されているため、金属管の内面に対する角度をつけ易く、溶射皮膜を効率良く積層し、成膜できる。また、この屈曲部を溶射材料が通過するとき、通路の内面には耐摩耗材料がコーティングされているため、溶射材料で屈曲部の通路が摩耗しない。

【0016】溶射ガンを用いて溶射中、金属管を回転させると同時に、溶射ガンを管軸方向に移動させるか、溶射ガンを固定し、金属管を管軸方向に移動させることにより、また、この回転や移動速度を調整することにより、自由に溶射皮膜の厚さを設定することができる。また、成膜作業において、溶射ガスは、金属管の両端の開口から夫々対向させて挿入し、2個の溶射ガンを用いて溶射皮膜を成膜するようにしても良い。あるいは、複数個の溶射ガンのトーチを放射状に向けて、又は、管軸方向にくし型にズラして溶射皮膜を成膜するようにしても良い。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は、請求項1～10に記載した溶射方法及びその装置の全体概念を示す実施例図である。まず、この図1において、1は溶射ガンであって、この溶射ガン1のトーチ2側は、途中で約45°の角度に屈曲されていて、トーチ2の中心部には溶射材料（以下「粉体」と云う）を噴出するための噴射ノズル3が設けられていると共にこの周囲には噴射ノズル3と同心円状にリング状の火口4が設けられている。なお、トーチ2の屈曲角度は任意である。

【0018】図2において、5は前記噴射ノズル3から筒状のガン本体1a内の中心を通って後端の粉体キャリアガス入口6に結ばれている粉体キャリアガス供給管、7は火口4と後端の可燃性ガス入口8に結ばれた可燃性ガス供給管、9はトーチ2内の混合室11から後端の酸素入口10に結ばれた酸素供給管であって、可燃性ガスと酸素は混合室11内において予混合されたのち、火口4から前方に噴出する。12はトーチ2の内部に形成した冷却水路であって、この冷却水路12と後端の冷却水入口14とは冷却水供給管13で結ばれていて、冷却水が循環し、トーチ2部分を冷却し、過熱を防止する。

【0019】図1において、15は粉体供給装置であって、この供給装置15は、図3に示すように、溶射材料たる粉体が投入されたパウダーチャンバー16の底部を横切るように組みつけられた定量供給ギヤ17と、このギヤ17を駆動する可変速モータ18と、前記ギヤ17の前端に粉体投入口19を形成し、底部にキャリアガス導入口20とバイブレーターエア導入口21を形成し、上部に粉体吐出口22を形成したパウダーフィーダー23とで構成されていて、前記粉体吐出口22と前記粉体キャリアガス入口6とは粉体送出ライン22aで結ばれ

ている。

【0020】図1において、24は溶射制御装置であって、この溶射制御装置24は、溶射ガン1に対して酸素送出ライン25、可燃ガス送出ライン26の流量と圧力を制御し、更に前記した粉体供給装置15のキャリアガス導入口20に送出するキャリアガス送出ライン27及びバイブレーターエアー導入口21にバイブレーターエアーを送出するバイブレーター送出ライン28及び前記冷却水入口14に向けて冷却水を送出する冷却水送出ライン29の流量と圧力を制御する。なお、冷却水送出ライン29及び冷却水入口14は、図1では単数で表示しているが、実際は往復の2通路となっていて、冷却水は循環するものである。

【0021】30は粉体制御装置24にライン30aで結ばれた酸素ポンプ、31はライン31aで結ばれた可燃性ガスポンプ、32はライン32aで結ばれたキャリアガスポンプ、33はライン33aで結ばれた加圧エアー送出用コンプレッサ、34は冷却水循環ライン34aで結ばれた冷却水発生装置である。35はキャリアガス送出ライン27に取り付けられたキャリアガス切換弁である。36は前記溶射ガン1の屈曲部において、粉体供給管5の屈曲部材5aの内面に形成した耐摩耗コーティング層であって、このコーティング層36は屈曲部材5a内に耐摩耗材を挿入し、部材5aを外から加熱して耐摩耗材を溶融し、同時に回転させ、その後冷却することにより、内面に耐摩耗コーティング層36を形成した。

因に、この耐摩耗コーティング層36の耐摩耗材料の組成は、Ni-Cr (91.25重量%)、B (2重量%)、Si (2重量%)、C (0.25重量%)、F (4重量%)、Co (0.5重量%) から成る粉末材\*30

粉末式フレーム溶射条件

事例NO	溶射材料	圧力(Mpa)		流量(l/h)		粉体供給
		酸素	アセチレン	酸素	アセチレン	
1	Al	0.4	0.05	1400	980	1800
2	Zn-Al合金	0.4	0.05	1400	980	1800
3	Al-Mg合金	0.3	0.05	500	350	1800
4	80Ni-20Cr合金	0.5	0.07	1400	650	1800
5	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.5	0.07	1400	350	1800
6	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Ni-Cr	0.5	0.07	1400	350	1600

【0025】

※ ※ 【表2】

溶射皮膜の特徴

事例NO.	溶射皮膜	耐摩耗性	耐蝕性	密着強さ (N/mm <sup>2</sup> )
1	Al	×	○	10
2	Zn-Al合金	×	○	10
3	Al-Mg合金	△	○	10
4	80Ni-20Cr合金	○	○	15
5	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	○	○	20
6	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Ni-Cr	○	○	20

耐摩耗性=往復運動摩耗試験

耐蝕性=3%NaCl浸漬試験及び塩水噴霧試験

密着強さ=引張試験

\* 料(70重量%)とWC(30重量%)から成る。

【0022】以上の装置を用いて行う溶射例を図4

(A)(B)に基づいて詳述する。まず、金属管50を図外のモータで回転するローラー(台)51、52上に乗せ、次にこの金属管50内にワイヤー53を通し、このワイヤー53に結んだフック59で溶射ガン1を支持し、更にこの溶射ガン1を車輪55付の支持体54で支持し、金属管50内での位置を定める。又、溶射ガン1の後方には強度材56をワイヤー53に結んだフック59及び車輪58付の支持体57で支持するようにして連結し、この強度材56には更に粉体送出ホース、可燃性ガスホース、酸素ホース等が結ばれ、更に強度材56は、図外のスライド装置により金属管50内において、ワイヤー53にガイドされながら管軸に沿って後退する。溶射皮膜の成膜に際しては、金属管50を乗せたローラー51、52を回転し、溶射ガン1に粉体制御装置24から粉体と可燃性ガスを供給し、火口4に着火を行い、この燃焼炎で粉体を溶融させ、金属管50の内面50aに溶射皮膜Aを形成する。この溶射において、ワイヤー53に沿って強度材56を後方に引き、溶射ガン1を管軸方向に後退させることにより、金属管50の内面全体に溶射皮膜Aが形成される。

【0023】因に、実施例において、粉体供給管5の屈曲部の内面にコーティングした耐摩耗材料には例えばNi(95重量%)+Cr(5重量%)から成る合金粉体を用いた。次に、表1に各合金粉体の溶射条件例を示し、表2に溶射皮膜の特徴例を示す。

【0024】

【表1】



【0026】図5は、複数の溶射ガン1のトーチ2の火口4を管軸方向にくし型にズラして金属管50内に挿入し、溶射皮膜Aを能率的に成膜する例、図6は金属管50の両端の開口から溶射ガン1を対向させて挿入しながら溶射皮膜Aを成膜する例であって、この方法は、長尺の金属管50の内面に溶射皮膜Aを成膜する場合に有効である。なお、この図5、図6の方法は併用してもよい。

【0027】

【発明の効果】本発明は以上の如き構成と作用により、10 次の効果を奏する。

1. 溶射ガンのトーチ側を屈曲したことにより、金属管の内面に対して溶射角度を大きくとれるため、例えば50mmφ程度の小径管の場合でも溶射皮膜を成膜できる。

2. 溶射ガン内において粉体供給管の屈曲部の内面に耐摩耗材料をコーティングしたことにより、移動する粉体で屈曲部の内面の摩耗が進行せず、耐久性が増す。

【0028】3. トーチ部分を水冷方式としたことにより、従来のエア方式に比較して冷却効果が高いばかりでなく、溶射対象管内にエアを排出しないため、特に小径管の場合に良質の溶射皮膜を成膜したり、作業環境を良好に維持できる。

4. 粉体を輪状の火口の中央から噴出させることにより、粉体の熔融率の向上と飛行粒子の拡散を防ぎ、均一な皮膜の成膜が可能である。

【0029】5. 金属管を回転し、更にこの金属管を軸方向に移動するか、溶射ガンを管軸方向に移動させながら溶射を行うことにより、例えば450mm以下の小径管において自動溶射が可能である。

6. 金属管内に複数の溶射ガンを挿入し、火口をくし型にズラして、または火口の変えて溶射することにより、成膜を効率的に行うことができる。

7. 溶射ガンを金属管の両端の開口から夫々対向させて挿入し、成膜を行うことにより、特に長尺の金属管の成膜が容易である。

8. 粉体は、粉体供給装置において、堅型のパウダーフィーダーでキャリアガスと混合され、併せて加圧流体と化すことにより、安定した量と圧力（流速）を持って粉体供給口に供給できる。

9. 粉体供給管を従来のように溶射ガンの外ではなく、内部に組み込んだことにより、小径管内においての作業時にこの粉体供給管が邪魔にならない。

【図面の簡単な説明】

【図1】溶射装置全体の構成を示す説明図。

【図2】溶射ガンの説明図。

【図3】粉体供給装置の説明図。

【図4】金属管の内面を溶射している状態の説明図。

【図5】複数の溶射ガンをくし型にズラして用いている例の説明図。

【図6】金属管の両端の開口から溶射ガンを対向させて挿入し、溶射している例の説明図。

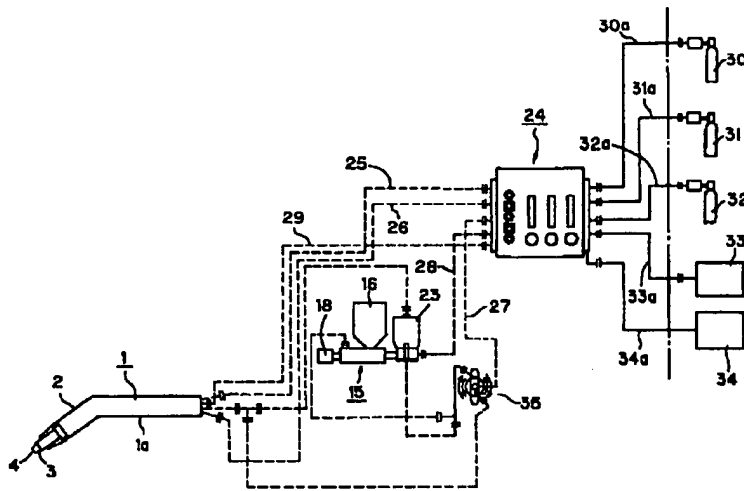
【符号の説明】

- 1 溶射ガン
- 1a ガン本体
- 2 トーチ
- 3 噴射ノズル
- 4 火口
- 5 粉体キャリアガス供給管
- 6 粉体キャリアガス入口
- 7 可燃性ガス供給管
- 8 可燃性ガス入口
- 9 酸素供給管
- 10 酸素入口
- 11 混合室
- 12 冷却水路
- 13 冷却水供給管
- 14 冷却水入口
- 14a 冷却水出口
- 15 粉体供給装置
- 16 パウダーチャンバー
- 17 ギヤ
- 18 可変速モーター
- 19 粉体投入口
- 20 キャリアガス導入口
- 21 バイブレーターエア導入口
- 22 粉体吐出口
- 23 パウダーフィーダー
- 24 溶射制御装置
- 25 酸素送出ライン
- 26 可燃ガス送出ライン
- 27 キャリアガス送出ライン
- 28 バイブレーター送出ライン
- 29 冷却水送出ライン
- 30 酸素ポンプ
- 31 可燃性ガスポンプ
- 32 キャリアガスポンプ
- 33 加エア送出用コンプレッサ
- 34 冷却水発生装置
- 40 35 キャリアガス切換弁
- 36 耐摩耗コーティング層
- 50 金属管
- 51、52 回転ローラー
- 53 ワイヤ
- 54 支持体
- 55 車輪
- 56 強度材
- 57 支持体
- 58 車輪
- 50 59 フック

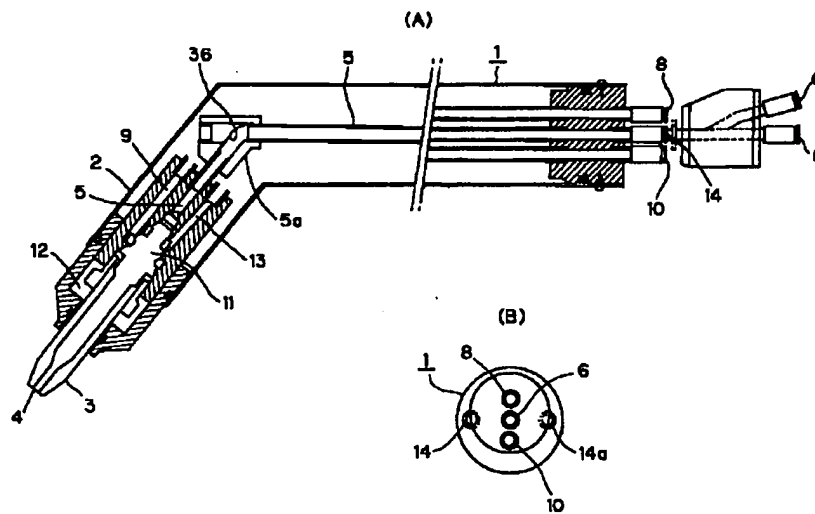
## A 溶射皮膜

9.

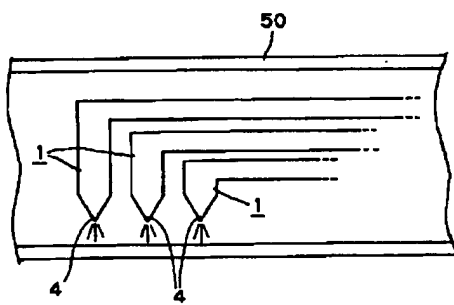
【図1】



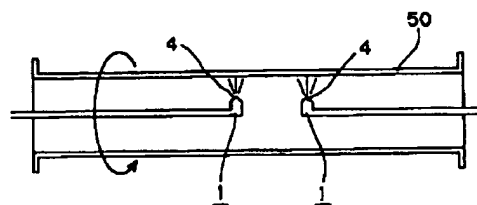
【図2】



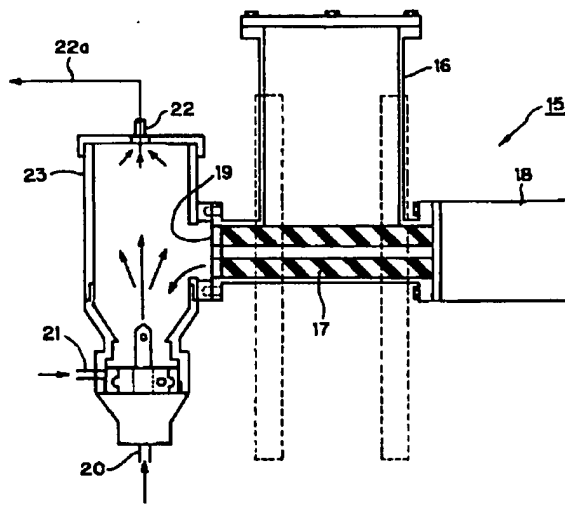
【図5】



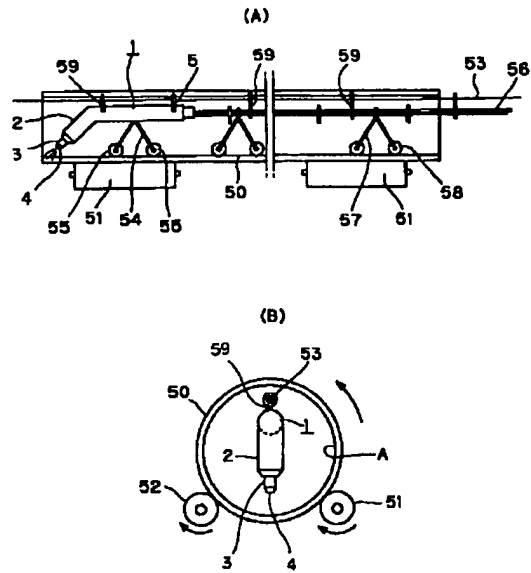
【図6】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F16L 58/08

識別記号

F I

F16L 58/08

テーマコード(参考)

Fターム(参考) 3H024 EA01 EC03 ED08 EE01  
 4D075 AA18 AA33 AA35 AA65 AA68  
 DA19 DB01 EA02  
 4F033 QA01 QB02X QB02Y QB05  
 QB12X QG14 QG20 QK16X  
 QK18X QK23X QK27X  
 4K031 AA01 AB02 AB08 CB08 CB22  
 DA01 EA01 EA03 EA07 FA02

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-060923

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int. Cl.

C23C 4/16

B05B 7/16

B05D 1/10

B05D 7/22

C23C 4/06

F16L 58/08

(21)Application number : 2000-252149

(71)Applicant : SHINWA KOGYO KK  
UMAGOME MASAKATSU

(22)Date of filing : 23.08.2000

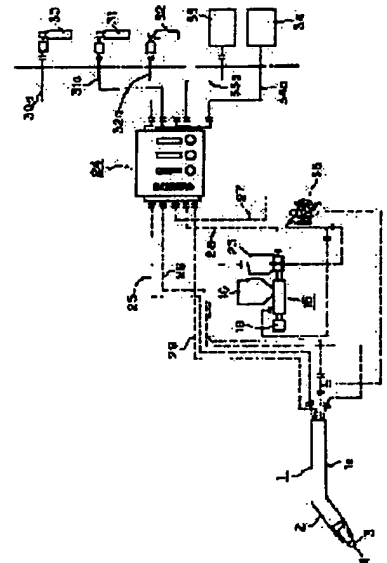
(72)Inventor : UMAGOME MASAKATSU  
NISHIWAKI HIDEO

## (54) METHOD FOR FORMING SPRAYED COATING ON INNER SURFACE OF METAL TUBE, AND THERMAL SPRAYING GUN AND THERMAL SPRAYING APPARATUS FOR FORMING SPRAY COATING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To considerably increase the corrosion resistance and durability by depositing, in place of a conventional vinyl chloride lining, a sprayed coating on the inner surface of a metal tube having a diameter of  $\leq 450$  mm used for water supply pipes in general homes and buildings.

SOLUTION: An angle is formed between a torch and a sprayed coating forming surface by bending the torch 2 side of a thermal spraying gun 1. A wear resistant coating layer 36 is formed on the inner surface of a bent portion of a powder feed pipe 5 in the inside of the thermal spraying gun 1. The torch 2 is cooled with water. The powder feeding apparatus 15 comprises a powder chamber 16, a gear 17, a variable motor 18, a powder charging port 19, a carrier gas inlet 20, a vibrator air inlet 21, a powder discharging port 22, and a powder feeder 23. The film is deposited by using nozzles 4 of the plurality of thermal spraying guns 1 in a manner displaced like comb teeth or by making the thermal spraying guns 1 face each other from openings at both ends in the long metal pipe 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

**[0001]**

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the thermal spraying equipment for supplying the thermal spraying gun and thermal spray material which are a metallic conduit for conveying various fluids, for example, are used for operation of the method of forming a sprayed coating in the inside of a metallic conduit with a diameter of 450mm or less, and this method.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] The configuration of the thermal spraying gun used in the conventional thermal spraying equipment is linear, and the torch section is formed at the nose of cam of a gun main part. For this reason, in order to form a sprayed coating in the inside of a metallic conduit using the conventional thermal spraying gun, the thermal spraying gun was put in in the metallic conduit, further, from it being required to make it an angle near as right-angled as possible, there is a limitation in the tube diameter which can carry out thermal spraying, and spray angle was able to be applied only to the pipe more than 450mm diameter until now.

[0003] However, in various kinds of fluid-transfer pipes, there is much need of the metallic conduit which formed the sprayed coating also in the pipe 450mm or less, for example, in order to raise corrosion resistance and endurance further in the metallic conduit for aqueducts which lined the vinyl chloride inside, it replaces with vinyl chloride lining and supply of the water pipe which formed the sprayed coating is demanded. However, in such a water pipe, the path of the water pipe with which so many diameters are used by the need of a metallic conduit 450mm or more at ordinary homes, the building, etc. can construct aqueduct piping which has very high corrosion resistance and endurance as compared with vinyl chloride lining, if 450mm or less can almost come out and can form a sprayed coating in the metallic conduit of such a diameter 450mm or less from a certain thing.

**[0004]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is replacing with the conventional vinyl chloride lining, forming a sprayed coating to the inside of the metallic conduit 450mm or less mainly used for aqueduct piping, such as ordinary homes and a building, and raising improvement in corrosion resistance and endurance to it epoch-makingly by this coat. Furthermore, it is the thermal-spraying method which can be applied when forming a sprayed coating in the inside of a minor diameter pipe 450mm or less for anticorrosion, chemical resistance, etc. in addition to a water pipe, the thermal spraying gun used for this, and offering thermal spraying equipment.

**[0005]**

[Means for Solving the Problem] It is characterized by forming a sprayed coating, moving a thermal spraying gun in the direction of a tube axis into a metallic conduit in invention according to claim 1, in order to attain the above-mentioned purpose inserting the thermal spraying gun which made the torch side crooked in the method of forming a thermal-spraying coat in the inside of a metallic conduit into the metallic conduit used as a thermal-spraying object, and rotating the aforementioned metallic conduit on it.

[0006] Furthermore, in invention according to claim 2, it is characterized by forming a sprayed coating in invention according to claim 1, fixing a thermal spraying gun and moving a metallic-conduit side in the direction of a tube axis.

[0007] Furthermore, in invention according to claim 3, it is characterized by fusing sprayed coating material, making this collide with the inside of a metallic conduit, and forming a sprayed coating in invention according to claim 1 or 2 by making sprayed coating material blow off from the core of a torch, and making it blow off from the crater which formed inflammable gas in the circumference of this core.

[0008] Furthermore, in invention according to claim 4, it is characterized by cooling a thermal spraying gun with a water-cooled method in invention according to claim 1, 2, or 3.

[0009] Furthermore, in invention according to claim 5, it is characterized by having formed the thermal-spray-material exhaust nozzle in the thermal-spraying-gun main part which a torch side is made crooked and changes, and the core of the aforementioned torch, having formed the crater in the circumference of this thermal-spray-material exhaust nozzle, and forming a circulating-water-flow way in the aforementioned torch circles in a thermal spraying gun.

[0010] Furthermore, in invention according to claim 6, it is characterized by coating with antifriction material the inside of the flection of the supply pipe with which a thermal spray material is supplied in invention according to claim 5.

[0011] Furthermore, in invention according to claim 7, coating of antifriction material is characterized by being manufactured by

the method of inserting antifriction material into the flection of a supply pipe, heating a supply pipe from the outside in a flection, making rotate a supply pipe, fusing antifriction material by the aforementioned heating, and forming a coat in the inside of a flection in invention according to claim 6.

[0012] Furthermore, in invention according to claim 8, antifriction material used is characterized by being the alloy-powder object which mixed boron or silicon to nickel-Cr or this in invention according to claim 6 or 7.

[0013] Furthermore, in invention according to claim 9, it is characterized by being constituted so that the cooling water path may be formed in the torch, pressurization cooling water may circulate in this cooling water path and overheating of a torch portion may be prevented in invention according to claim 5, 6, 7, or 8.

[0014] Furthermore, in invention according to claim 10, it sets to the thermal spraying equipment for carrying out constant feeding of the thermal spray material continuously to a thermal spraying gun. The powder chamber to which a thermal spray material is supplied, and the gear room horizontally formed at the pars basilaris ossis occipitalis of this powder chamber, The constant feeding gear included in this gear interior of a room, and the motor for driving the aforementioned constant feeding gear, It is characterized by consisting of powder feeders which form a vibrator air feed hopper while forming a carrier gas inlet in the lower part, form the powder feed hopper of the aforementioned gear room in the upper part of this inlet and a feed hopper, form a pressurization fine-particles delivery in the upper part, and change.

[0015]

[Function] A thermal spray material is supplied to a fixed quantity [ every ] per-continuum thermal spraying gun from a fine-particles feeder, and is spouted from the core of a torch. On the other hand, inflammable gas is supplied to the crater of a torch and injection combustion flame is formed here. Melting of the thermal spray material is carried out with this combustion flame, and it collides with the inside of a metallic conduit by the kinetic energy of injection flame, carries out a laminating here, and forms a sprayed coating. In this thermal spraying, since it is crooked, the torch side of a thermal spraying gun tends to give the angle to the inside of a metallic conduit, carries out the laminating of the sprayed coating efficiently, and can form membranes. Moreover, since the inside of a path is coated with antifriction material when a thermal spray material passes this flection, the path of a flection is not worn out in a thermal spray material.

[0016] While rotating a metallic conduit during thermal spraying using a thermal spraying gun, the thickness of a sprayed coating can be freely set up by adjusting this rotation and traverse speed again by moving a thermal spraying gun in the direction of a tube axis, or fixing a thermal spraying gun and moving a metallic conduit in the direction of a tube axis. Moreover, thermal-spraying gas is made to counter from opening of the ends of a metallic conduit, respectively, and is inserted, and you may make it form a sprayed coating in membrane formation work using two thermal spraying guns. Or the torch of two or more thermal spraying guns is turned to a radial, or, and you may make it form a sprayed coating. [ in the direction of a tube axis ] [ a comb type ]

[0017]

[Embodiments of the Invention] Drawing 1 is the example view showing the thermal-spraying method indicated to claims 1-10, and the whole equipment concept. First, in this drawing 1, 1 is a thermal spraying gun, the torch 2 side of this thermal spraying gun 1 is crooked in angle of about 45 degrees on the way, and while the injection nozzle 3 for spouting a thermal spray material (henceforth "fine particles") is formed in the core of a torch 2, the ring-like crater 4 is established in this circumference an injection nozzle 3 and in the shape of a concentric circle. In addition, the angle of bend of a torch 2 is arbitrary.

[0018] The fine-particles carrier gas supply pipe with which 5 is connected to the fine-particles carrier gas entrance 6 of the back end through the center in tubed gun main part 1a in drawing 2 from the aforementioned injection nozzle 3, It is the inflammable-gas supply pipe with which 7 was connected to the crater 4 and the inflammable-gas entrance 8 of the back end, and the oxygen supply pipe with which 9 was connected to the oxygen entrance 10 of the back end from the mixing chamber 11 in a torch 2, and after premixing of inflammable gas and the oxygen is carried out into a mixing chamber 11, they are ahead spouted from a crater 4. 12 is the cooling water way formed in the interior of a torch 2, it is connected with the cooling water supply pipe 13, and cooling water circulates through it, cools torch 2 portion, and, as for this cooling water way 12 and the inflow of cooling water 14 of the back end, prevents overheating.

[0019] In drawing 1, 15 is a fine-particles feeder. this feeder 15 The constant feeding gear 17 constructed so that the pars basilaris ossis occipitalis of the powder chamber 16 to which thermal-spray-material slack fine particles were supplied might be crossed, as shown in drawing 3, Fine-particles input port 19 is formed in the adjustable-speed motor 18 which drives this gear 17, and the front end of the aforementioned gear 17. It consists of powder feeders 23 which formed the carrier gas inlet 20 and the vibrator air inlet 21 in the pars basilaris ossis occipitalis, and formed the fine-particles delivery 22 in the upper part, and the aforementioned fine-particles delivery 22 and the aforementioned fine-particles carrier gas entrance 6 are connected with fine-particles sending-out line 22a.

[0020] In drawing 1, 24 is a thermal-spraying control unit, and this thermal-spraying control unit 24 controls the flow rate and the pressure of the oxygen sending-out line 25 and the combustible-gas sending-out line 26 to a thermal spraying gun 1, and controls the flow rate and the pressure of the cooling water sending-out line 29 which send out cooling water to the carrier gas sending-out line 27 and the vibrator air inlet 21 which are sent out to the carrier gas inlet 20 of the fine-particles feeder 15 further described above towards the vibrator sending-out line 28 and the aforementioned inflow of cooling water 14 which send out vibrator air. In addition, although displayed in drawing 1 in a singular, the cooling water sending-out line 29 and the inflow of cooling water 14 are two paths of a round trip in practice, and circulate through cooling water.

[0021] The oxygen cylinder with which 30 was connected with line 30a to the fine-particles control unit 24, the inflammable chemical cylinder to which 31 was connected with line 31a, the carrier chemical cylinder to which 32 was connected with line

32a, the compressor for pressurization air sending out to which 33 was connected with line 33a, and 34 are the cooling water generators tied with cooling-water-flow line 34a. 35 is the carrier gas change-over valve attached in the carrier gas sending-out line 27. the antifriction coating layer which formed 36 in the inside of flection material 5a of the fine-particles supply pipe 5 in the flection of the aforementioned thermal spraying gun 1 -- it is -- this coating layer 36 -- the inside of flection material 5a -- antifriction material -- inserting -- a member -- the antifriction coating layer 36 was formed in the inside by heating 5a from outside, fusing antifriction material, making it rotate simultaneously, and cooling after that. Incidentally, composition of the antifriction material of this antifriction coating layer 36 consists of Ni-Cr (91.25 % of the weight), and the powder material (70 % of the weight) and WC (30 % of the weight) which consist of B (2 weight %), Si (2 weight %), C (0.25 % of the weight), F (4 % of the weight), and Co (0.5 % of the weight).

[0022] The example of thermal spraying performed using the equipment of a more than is explained in full detail based on drawing 4 (A) and (B). First, it puts on the roller (base) 51 which rotates a metallic conduit 50 by the motor outside drawing, and 52, thermal spraying gun 1 is supported by the hook 59 to which the wire 53 was connected in this metallic conduit 50 next at through and this wire 53, this thermal spraying gun 1 is further supported by the base material 54 with wheel 55, and the position within a metallic conduit 50 is defined. Moreover, by the base material 57 the hook 59 connected to the wire 53, and with wheel 58, as the on-the-strength material 56 is supported behind a thermal spraying gun 1, it is connected with it, a fine-particles sending-out hose, an inflammable gas hose, an oxygen hose, etc. are further connected to this on-the-strength material 56, and the on-the-strength material 56 retreats along with a tube axis further, being guided in a metallic conduit 50 by the slide equipment outside drawing at a wire 53. On the occasion of membrane formation of a sprayed coating, the rollers 51 and 52 which put the metallic conduit 50 are rotated, fine particles and inflammable gas are supplied to a thermal spraying gun 1 from the fine-particles control unit 24, a crater 4 is lit, melting of the fine particles is carried out with this combustion flame, and a sprayed coating A is formed in inside 50a of a metallic conduit 50. In this thermal spraying, a sprayed coating A is formed in the whole inside of a metallic conduit 50 by lengthening the on-the-strength material 56 back along with a wire 53, and retreating a thermal spraying gun 1 in the direction of a tube axis.

[0023] Incidentally, in the example, the alloy-powder object which consists of nickel(95 % of the weight)+Cr (5 % of the weight) was used for the antifriction material with which the inside of the flection of the fine-particles supply pipe 5 was coated. Next, the example of spray condition of each alloy-powder object is shown in Table 1, and the example of the feature of a sprayed coating is shown in Table 2.

[0024]

[Table 1]

粉末式フレーム溶射条件

事例NO	溶射材料	圧力(Mpa)		流量(l/h)		
		酸素	アセチレン	酸素	アセチレン	粉体供給
1	Al	0.4	0.05	1400	980	1800
2	Zn・Al合金	0.4	0.05	1400	980	1800
3	Al, Mg合金	0.3	0.06	600	350	1800
4	80Ni・20Cr合金	0.5	0.07	1400	650	1800
5	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.5	0.07	1400	350	1800
6	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ・Ni・Cr	0.5	0.07	1400	350	1600

[0025]

[Table 2]

溶射皮膜の特徴

事例NO.	溶射皮膜	耐摩耗性	耐蝕性	密着強さ (N/mm <sup>2</sup> )
1	Al	×	○	10
2	Zn・Al合金	×	○	10
3	Al, Mg合金	△	○	10
4	80Ni・20Cr合金	○	○	15
5	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	○	○	20
6	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ・Ni・Cr	○	○	20

耐摩耗性＝往復運動摩耗試験

耐蝕性＝3 %NaCl浸漬試験及び塩水噴霧試験

密着強さ＝引張試験

[0026] It is the example which forms a sprayed coating A, the example and drawing 6 which form a sprayed coating A efficiently making a thermal spraying gun 1 counter, and inserting [ drawing 5 the crater 4 of the torch 2 of two or more thermal spraying guns 1, and inserts it into a metallic conduit 50, and ] them from opening of the ends of a metallic conduit 50, and this method is effective when forming a sprayed coating A to the inside of the long metallic conduit 50. [ in the direction of a tube axis ] [ a comb type ] In addition, you may use together the method of this drawing 5 and drawing 6.

[0027]

[Effect of the Invention] By the composition and the operation like a not less, this invention does the following effect so.

1. Since large spray angle can be taken to the inside of a metallic conduit by having crooked the torch side of a thermal spraying gun, a sprayed coating can be formed also by the case of the minor diameter pipe about 50mmphi.

2. By having coated the inside of the flexion of a fine-particles supply pipe with antifriction material in the thermal spraying gun, wear of the inside of a flexion does not advance by the fine particles which move, but endurance increases.
- [0028] 3. Since the cooling effect is not only high, but does not discharge air in the pipe for thermal spraying by having made the torch portion into the water-cooled method as compared with the conventional air method, in the case of a minor diameter pipe, a good sprayed coating can be formed, or a work environment can be maintained good.
4. By making fine particles blow off from the center of a cyclic crater, prevent improvement in the rate of melting of fine particles, and diffusion of a flight particle, and membrane formation of a uniform coat is possible.
- [0029] 5. In a minor diameter pipe 450mm or less, automatic thermal spraying is possible by performing thermal spraying, rotating a metallic conduit, and moving this metallic conduit to shaft orientations further, or moving a thermal spraying gun in the direction of a tube axis.
6. Membranes can be efficiently formed by inserting two or more thermal spraying guns into a metallic conduit, and a crater, or changing and carrying out thermal spraying of the direction of a crater. [ a comb type ]
7. forming membranes by making a thermal spraying gun counter from opening of the ends of a metallic conduit, respectively, and inserting it -- especially, membrane formation of a long metallic conduit is easy
8. Fine particles can be supplied to a fine-particles feed hopper with the stable amount and the stable pressure (the rate of flow) in a fine-particles feeder by being mixed with carrier gas and turning into a pressurization fluid collectively with the powder feeder of a vertical type.
9. This fine-particles supply pipe does not become obstructive at the time of the work in a minor diameter pipe by not being besides a thermal spraying gun like before, and having built the fine-particles supply pipe into the interior.

---

[Translation done.]